

18. 12. 2004



REC'D 0.7 JAN 2005

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 60 640.8

Anmeldetag: 23. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Vorrichtung mit einer Einheit zum Betätigen einer
verstellbaren Antriebseinheit eines Kraftfahrzeugs

IPC: B 60 K, G 05 D

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 2. Dezember 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Agurks

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

DaimlerChrysler AG

Heidinger
19.12.2003

Vorrichtung mit einer Einheit zum Betätigen einer
verstellbaren Antriebseinheit eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einer Einheit zum Betätigen einer verstellbaren Antriebseinheit eines Kraftfahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 44 11 940 A1 ist eine Vorrichtung mit einer Einheit bekannt, die zum Betätigen einer als stufenloses Getriebe ausgebildeten, verstellbaren Antriebseinheit eines Kraftfahrzeugs in einem Konstantfahrmodus vorgesehen ist. Die Betätigung erfolgt in Abhängigkeit von einem Steuersignal, das einen Stellwinkel eines Fahrpedals darstellt, welches als Leistungsanforderungsorgan interpretiert wird. Es wird vorgeschlagen, dass die Einheit eine Vorrichtung zum Erkennen eines Konstantfahrmodus umfasst und dass auf ein Signal dieser Vorrichtung hin eine Phase beginnt, in der die Antriebseinheit in einem Punkt geringsten spezifischen Brennstoffverbrauchs bei gleicher Leistung, d. h. bei gleicher Fahrpedalstellung, betätigt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung bereitzustellen, die einen Fahrer des Kraftfahrzeugs bei einem wunschgemäßen Steuern des Kraftfahrzeugs unterstützt.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung mit einer Einheit, die zum Betätigen einer insbesondere stufenlos verstellbaren Antriebseinheit eines Kraftfahrzeugs abhängig von wenigstens einem Steuersignal vorgesehen ist.

Es wird vorgeschlagen, dass die Einheit dazu vorgesehen ist, zumindest in einer Phase ein virtuelles Steuersignal anstelle eines realen Steuersignals zum Betätigen der Antriebseinheit zu nutzen. Dadurch kann vorteilhaft erreicht werden, dass in der Phase kleine Abweichungen des realen, d. h. vom Fahrer des Kraftfahrzeugs erzeugten, Steuersignals von einem vom Fahrer gewünschten und von der Einheit antizipierten Verlauf des Steuersignals nicht zu einem Verstellvorgang der Antriebseinheit führen. Kleine Abweichungen des Steuersignals vom gewünschten Verlauf können vorteilhaft als ungewollt erkannt und ignoriert werden, wodurch dem Fahrer ein ruhiges Fahrgefühl vermittelt werden kann. Zudem können durch eine geeignete Wahl eines Verlaufs des virtuellen Steuersignals Vorteile hinsichtlich eines Kraftstoffverbrauchs und einer Langlebigkeit der Antriebseinheit erreicht werden. Es kann erreicht werden, dass der Fahrer von der Einheit Unterstützung bei einem wunschgemäßen Steuern des Kraftfahrzeugs erfährt. Durch eine Antizipation eines vom Fahrer gewünschten zeitlichen Verlaufs des Steuersignals kann dieser maschinell durch das virtuelle Steuersignal präziser ausgeführt werden, als dies einem Fahrer möglich ist.

Die Antriebseinheit kann als Motor, beispielsweise mit verstellbarer Drosselklappe, als Getriebe, Kupplung oder als andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende, verstellbare Einheit mit einem Einfluss auf einen Antriebsstrang des

Kraftfahrzeugs ausgebildet sein. Wegen der Sensibilität solcher Einheiten bezüglich kleiner Schwankungen des Steuersignals ergeben sich besondere Vorteile hinsichtlich eines Komforts, wenn die Antriebseinheit als stufenloses Getriebe eines Kraftfahrzeugs ausgebildet ist. Das reale Steuersignal kann durch jede, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende, von einem Fahrer einstellbare Kenngröße mit Einfluss auf eine Betätigung des Antriebsstrangs gegeben sein. Wegen der unmittelbaren Wirkung ist die erfindungsgemäße Lösung jedoch besonders vorteilhaft einsetzbar, wenn das Steuersignal eine Stellung eines Gashebels bzw. einen Stellwinkel eines Fahrpedals darstellt.

Die Einheit kann einstückig oder mehrstückig mit der Antriebseinheit ausgeführt sein. Unter vorgesehen soll in diesem Zusammenhang auch ausgelegt und ausgestattet verstanden werden.

Als virtuell soll ein Steuersignal in diesem Zusammenhang bezeichnet werden, wenn es maschinell erzeugt und zumindest weitgehend unabhängig von einem aktuellen Verlauf des realen, vom Fahrer erzeugten Steuersignals ist. Wenigstens eine Kenngröße, beispielsweise eine Drehzahl der Antriebseinheit, soll in der Phase vom realen Steuersignal entkoppelt und durch das virtuelle Steuersignal bestimmt sein.

Das virtuelle Steuersignal kann von der Einheit selbst oder von einer weiteren Einheit, beispielsweise einer Recheneinheit, erzeugt sein.

In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Einheit dazu vorgesehen ist, die Antriebseinheit wenigstens in einem Konstantfahrmodus abhängig vom virtuellen Steuersignal zu betätigen. Es kann ein besonders komfortabler Konstantfahrmodus erreicht werden. Ein zeitlicher Verlauf

eines vom Fahrer gewünschten Steuersignals kann im Konstantfahrmodus besonders einfach und vorteilhaft zuverlässig antizipierbar sein. Eine besonders einfache Steuerungs- und/oder Regelungslogik der Antriebseinheit kann erreicht werden, wenn sich der Konstantfahrmodus nur in der Benutzung des virtuellen Steuersignals an Stelle des realen Steuersignals von anderen Betriebsmodi unterscheidet.

Ein besonders ruhiges Fahrgefühl im Konstantfahrmodus kann erreicht werden, wenn die Einheit zum Bestimmen eines konstanten virtuellen Steuersignals vorgesehen ist. Es sind jedoch auch andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende zeitliche Verläufe des virtuellen Steuersignals denkbar.

Ist die Einheit zum Bestimmen des virtuellen Steuersignals abhängig von einem realen Steuersignal zu einem Einschaltzeitpunkt des Konstantfahrmodus vorgesehen, kann vorteilhaft eine Adaption des Konstantfahrmodus an die zum Einschalten des Konstantfahrmodus führenden Umstände erreicht werden.

Ist das virtuelle Steuersignal zum Einschaltzeitpunkt gleich dem realen Steuersignal, kann vorteilhaft erreicht werden, dass der Einschaltzeitpunkt zumindest kaum durch den Fahrer wahrnehmbar ist. Es kann vorteilhaft vermieden werden, dass dem Fahrer ein Gefühl einer Verselbständigung des Kraftfahrzeugs vermittelt wird.

Ist die Einheit zum Einschalten und Ausschalten des Konstantfahrmodus abhängig von einem zeitlichen Verlauf eines realen Steuersignals vorgesehen, kann vorteilhaft erreicht werden, dass der Fahrer mittels des Steuersignals jederzeit eine volle Kontrolle über das Kraftfahrzeug ausüben kann. Dabei kann erreicht werden, dass ein Beschleunigungs- oder Bremswunsch des Fahrers erkannt wird, wenn die Einheit dazu

vorgesehen ist, den Konstantfahrmodus auszuschalten, wenn das reale Steuersignal ein Intervall verlässt. Das Intervall kann dabei besonders vorteilhaft in seiner Breite adaptiv an ein lang- oder mittelfristiges Fahrverhalten des Fahrers anpassbar sein und in seinem Mittelpunkt durch einen Mittelwert des realen Steuersignals bestimmt sein.

Ist die Einheit dazu vorgesehen, den Konstantfahrmodus auszuschalten, wenn eine Änderungsgeschwindigkeit des realen Steuersignals ein Intervall verlässt, kann vorteilhaft eine besonders schnelle Reaktion der Einheit auf einen Beschleunigungs- oder Abbremswunsch des Fahrers erreicht werden.

Analoge Kriterien zum Ausschalten des Konstantfahrmodus können vorteilhaft bezüglich eines zeitlichen Verlaufs einer Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs und/oder eines Fahrwiderstands formuliert werden.

Ist die Einheit zum Betätigen des Kraftfahrzeugaggregats abhängig von einem beim Ausschalten des Konstantfahrmodus un stetigen Steuersignal vorgesehen, kann vorteilhaft erreicht werden, dass dem Fahrer ein besonders spontanes Fahrgefühl vermittelt wird. Insbesondere, wenn die Einheit zum Betätigen eines stufenlosen Getriebes vorgesehen ist, kann erreicht werden, dass die Einheit beim Erkennen eines Beschleunigungswunschs eine Übersetzung schlagartig verkleinert, wodurch eine Momentenreserve eines Motors schlagartig erhöht wird. Dies wird vom Fahrer als spontanes Herunterschalten wahrgenommen. Es sind jedoch auch Ausgestaltungen der Erfindung denkbar, in denen die Einheit die Unstetigkeit in einer beispielsweise von einem Fahrerprofil abhängigen Weise glättet.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung. Die Figuren stellen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dar. Die Figuren, die Ansprüche und die Beschreibung enthalten mehrere Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird diese Merkmale auch einzeln betrachten und zu zweckmäßigen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 Ein Kraftfahrzeug mit einer stufenlos verstellbaren Antriebseinheit, einem Fahrpedal und einer Einheit zum Betätigen der Antriebseinheit abhängig von einem Steuersignal des Fahrpedals,
- Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines Programms zur Betätigung der Antriebseinheit aus Figur 1 in einem Konstantfahrmodus und in einem Normalmodus,
- Fig. 3 einen Entscheidungsblock des Programms aus Figur 2 und
- Fig. 4 einen zeitlichen Verlauf eines realen Steuersignals und eines virtuellen Steuersignals.

Figur 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 12 mit einer Einheit 10, die zum Betätigen einer als stufenloses Getriebe ausgebildeten, verstellbaren Antriebseinheit 11 abhängig von einem realen Steuersignal α und von einem virtuellen Steuersignal α_{virt} vorgesehen ist. Die Einheit 10 ist dazu vorgesehen, einen Konstantfahrwunsch eines Fahrers zu erkennen und einen an diesen Wunsch unterstützenden Konstantfahrmodus abhängig von einem zeitlichen Verlauf des realen Steuersignals α während einer Phase T einzuschalten und am Ende der Phase T auszuschalten (Fig. 4). Das reale Steuersignal α repräsentiert einen Stellwinkel eines Fahrpedals 13, wird von einem in das Fahrpedal 13 integrierten Sensor erfasst und kann über eine CAN-Schnittstelle der Einheit 10 aus einem CAN-Bus des Kraftfahrzeugs 12 ausgelesen werden. Zudem ist

die Einheit 10 durch die CAN-Schnittstelle dazu ausgelegt, weitere Kenngrößen des Kraftfahrzeugs 12, beispielsweise eine Geschwindigkeit v , eine Beschleunigung, eine Motordrehzahl und einen Drosselklappenwinkel eines Motors, zu erfassen. Eine Recheneinheit 14 der Einheit 10 ist dazu vorgesehen, aus der Beschleunigung, dem Drosselklappenwinkel und der Geschwindigkeit v einen Fahrtwiderstand zu berechnen und diesen als Kenngröße für eine Fahrbahnsteigung m auszugeben.

Die Einheit 10 ist dazu ausgelegt, das in Figur 2 als Ablaufdiagramm dargestellte Programm zur Erkennung eines Konstantfahrwunschs auszuführen und bei erkanntem Konstantfahrwunsch ein Kontrollbit c_b auf 1 und sonst auf 0 zu setzen. Nach einer Initialisierung 15 bestimmt die Einheit 10 in einem Intervallbestimmungsschritt 16 Breiten und Schwerpunkte von Intervallen I_α , I_v , $I_{\alpha'}$, in denen sich die Geschwindigkeit v bzw. das Steuersignal α und eine Änderungsgeschwindigkeit α' des Steuersignals α sich notwendig bewegen müssen, damit die Einheit 10 den Konstantfahrwunsch erkennt. Die Schwerpunkte der Intervalle I_α , I_v , $I_{\alpha'}$ sind ein gleitendes Mittel über ein voreingestelltes Zeitintervall der jeweiligen Größen α , α' , v und die Breiten der Intervalle I_α , I_v , $I_{\alpha'}$ sind durch die Varianz der jeweiligen Größen α , α' , v bestimmt. In einem Schwellenwertbestimmungsschritt 17 werden in einer Speichereinheit der Einheit 10 gespeicherte Schwellenwerte, und zwar ein Maximalwert m_{\max} und eine Minimalgeschwindigkeit v_{\min} , ausgelesen.

In einem Entscheidungsblock 18, der in Figur 4 detailliert dargestellt ist, prüft die Einheit 10, ob Konstantfahrbedingungen erfüllt sind. Ist dies der Fall, inkrementiert die Einheit einen Zeitmesszähler. Sind nicht alle Konstantfahrbedingungen erfüllt, setzt die Einheit 10 in

einem Schritt 20 den Zeitmesszähler und das Kontrollbit c_b auf 0. Nach dem Inkrementieren des Zeitmesszählers überprüft die Einheit 10 in einem Schritt 19, ob der Zeitmesszähler einen gespeicherten kritischen Wert überschritten hat. Da der Entscheidungsblock 18 in elementaren Zeitintervallen immer wieder durchlaufen wird, ist der Wert des Zeitmesszählers proportional zur Dauer τ' , über die hinweg alle Konstantfahrbedingungen erfüllt sind. Ist die Dauer τ' länger als ein applizierbarer Wert τ , setzt die Einheit 10 das Kontrollbit c_b in einem Schritt 21 auf 1, fixiert das virtuelle Steuersignal α_{virt} auf den aktuellen Wert des Steuersignals α und schaltet den Konstantfahrmodus ein, womit die Phase T beginnt. Ist die Dauer τ' kürzer als der Wert τ , setzt die Einheit 10 das Kontrollbit c_b im Schritt 20 auf 0. In einem Ausgabeschritt 22 gibt die Einheit 10 schließlich das Kontrollbit c_b aus.

Im Entscheidungsblock 18 prüft die Einheit 10 in einem ersten Schritt 23, ob das Steuersignal α im Intervall I_α liegt und ob die Änderungsgeschwindigkeit α' des realen Steuersignals α im entsprechenden Intervall $I_{\alpha'}$ liegt (Fig. 3). Ist dies der Fall, prüft die Einheit 10 in einem zweiten Schritt 24, ob die Geschwindigkeit v des Kraftfahrzeugs 12 im Intervall I_v liegt. Ist dies der Fall, prüft die Einheit 10 in einem Schritt 25, ob die Geschwindigkeit v des Kraftfahrzeugs 12 größer als eine Minimalgeschwindigkeit v_{min} ist und in einem Schritt 26, ob die Fahrbahnsteigung m kleiner als ein Maximalwert m_{max} ist, ob eine Geschwindigkeitsregelfunktion des Kraftfahrzeugs 12 ausgeschaltet ist und ob die Antriebseinheit 11 in eine Vorwärtsfahrstellung geschaltet ist. Wenn eine der in den Schritten 23 - 26 überprüften Bedingungen nicht erfüllt ist, setzt die Einheit 10 im Schritt 20 das Kontrollbit c_b auf 0. Sind alle die in den

Schritten 23 - 36 überprüften Bedingungen erfüllt, springt das Programm in den Schritt 19.

Im Konstantfahrmodus benutzt die Einheit 10 das konstante virtuelle Steuersignal α_{virt} anstelle des realen Steuersignals α . Ist bei eingeschaltetem Konstantfahrmodus, $c_b=1$, in einem Durchlauf des Entscheidungsblocks 18 eine der in den Schritten 23 - 26 überprüften Bedingungen nicht mehr erfüllt, setzt die Einheit 10 im Schritt 20 das Kontrollbit c_b und den Zeitmesszähler auf 0, schaltet damit den Konstantfahrmodus aus und beendet die Phase T. Im Anschluss daran betätigt die Einheit 10 die Antriebseinheit 11 wieder abhängig vom realen Steuersignal α , so dass das aus den Steuersignalen α_{virt} , α ausgewählte Steuersignal, in dessen Abhängigkeit die Einheit 10 die Antriebseinheit 11 betätigt, beim Ausschalten des Konstantfahrmodus unstetig verläuft.

In Figur 4 ist der zeitliche Verlauf des realen Steuersignals α und des virtuellen Steuersignals α_{virt} dargestellt, wobei dasjenige Steuersignal α , α_{virt} , in dessen Abhängigkeit die Einheit 10 die Antriebseinheit 11 betätigt, jeweils als durchgezogene Linie dargestellt ist. In einem Zeitpunkt t_1 im Schritt 20 setzt die Einheit 10 das Kontrollbit c_b und den Zeitmesszähler auf 0. Daran anschließend sind alle die in den Schritten 23 - 25 überprüften Bedingungen erfüllt und die Einheit 10 inkrementiert den Zeitmesszähler bis die Dauer τ' , über welche alle Konstantfahrbedingungen erfüllt sind, im Zeitpunkt t_2 den Wert τ erreicht und die Einheit 10 im Schritt 21 das Kontrollbit c_b auf 1 setzt, dem virtuellen Steuersignal α_{virt} den Wert des realen Steuersignals α zu eben diesem Zeitpunkt t_2 zuordnet und den Konstantfahrmodus einschaltet. Die Phase T, in welcher die Antriebseinheit 11 vom realen Steuersignal α entkoppelt ist, beginnt. In einem Zeitpunkt t_3 verlässt das reale Steuersignal α das Intervall

I_α , wodurch die im Schritt 23 überprüfte Bedingung nicht mehr erfüllt ist und die Einheit 10 im Schritt 20 das Kontrollbit c_b auf 0 setzt und den Konstantfahrmodus ausschaltet. Im Zeitpunkt t_3 verhält sich das ausgewählte Steuersignal α , α_{virt} , in dessen Abhängigkeit die Einheit 10 die Antriebseinheit 11 betätigt, unstetig und springt um eine Differenz δ zwischen virtuellem Steuersignal α_{virt} und realem Steuersignal α .

DaimlerChrysler AG

Heidinger

19.12.2003

Bezugszeichen

10	Einheit	m	Fahrbahnsteigung
11	Antriebseinheit	m_{\max}	Maximalwert
12	Kraftfahrzeug	v_{\min}	Minimalgeschwindigkeit
13	Fahrpedal	α	Steuersignal
14	Recheneinheit	α_{virt}	Steuersignal
15	Initialisierung	α'	Änderungsgeschwindigkeit
16	Intervallbestimmungsschritt	v	Geschwindigkeit
17	Schwellenwertbestimmungsschritt	T	Phase
18	Entscheidungsblock	δ	Differenz
19	Schritt	t_1	Zeitpunkt
20	Schritt	t_2	Zeitpunkt
21	Schritt	t_3	Zeitpunkt
22	Ausgabeschritt	τ	Wert
23	Schritt	τ'	Dauer
24	Schritt	I_v	Intervall
25	Schritt	I_α	Intervall
26	Schritt	$I_{\alpha'}$	Intervall
c_b	Kontrollbit		

DaimlerChrysler AG

Heidinger
19.12.2003

Patentansprüche

1. Vorrichtung mit einer Einheit (10), die zum Betätigen einer insbesondere stufenlos verstellbaren Antriebseinheit (11) eines Kraftfahrzeugs (12) abhängig von wenigstens einem Steuersignal (α , α_{virt}) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Einheit (10) dazu vorgesehen ist, zumindest in einer Phase (T) ein virtuelles Steuersignal (α_{virt}) anstelle eines realen Steuersignals (α) zum Betätigen der Antriebseinheit (11) zu nutzen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einheit (10) dazu vorgesehen ist, die Antriebseinheit (11) wenigstens in einem Konstantfahrmodus abhängig vom virtuellen Steuersignal (α_{virt}) zu betätigen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einheit (10) zum Bestimmen eines konstanten virtuellen Steuersignals (α_{virt}) vorgesehen ist.

4. Vorrichtung zumindest nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einheit (10) zum Bestimmen des virtuellen
Steuersignals (α_{virt}) abhängig von einem realen
Steuersignal (α) zu einem Einschaltzeitpunkt (t_2) des
Konstantfahrmodus vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das virtuelle Steuersignal (α_{virt}) zum
Einschaltzeitpunkt (t_2) gleich dem realen Steuersignal
(α) ist.
6. Vorrichtung zumindest nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einheit (10) zum Einschalten und Ausschalten des
Konstantfahrmodus abhängig von einem zeitlichen Verlauf
eines realen Steuersignals (α) vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einheit (10) dazu vorgesehen ist, den
Konstantfahrmodus auszuschalten, wenn das reale
Steuersignal (α) ein Intervall (I_α) verlässt.
8. Vorrichtung zumindest nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einheit (10) vorgesehen ist, den
Konstantfahrmodus auszuschalten, wenn eine
Änderungsgeschwindigkeit (α') des realen Steuersignals

(α) ein Intervall (I_α) verlässt.

9. Verfahren zum Betätigen einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

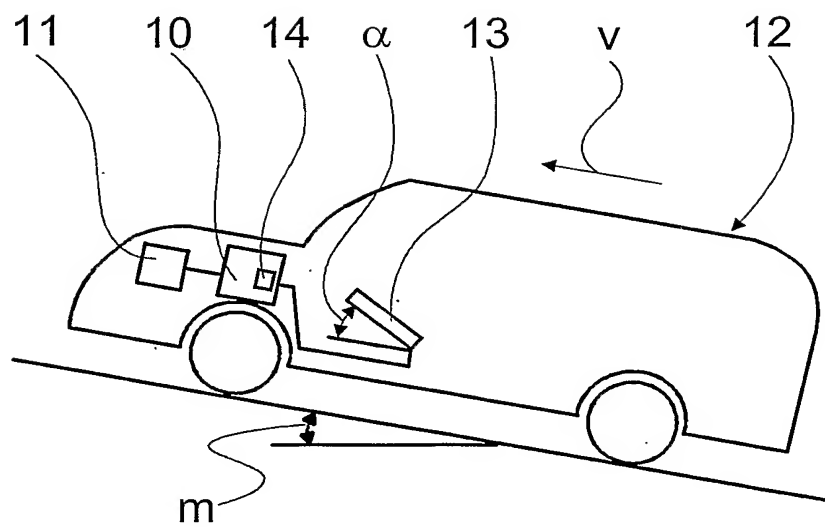


Fig. 1

2 / 4

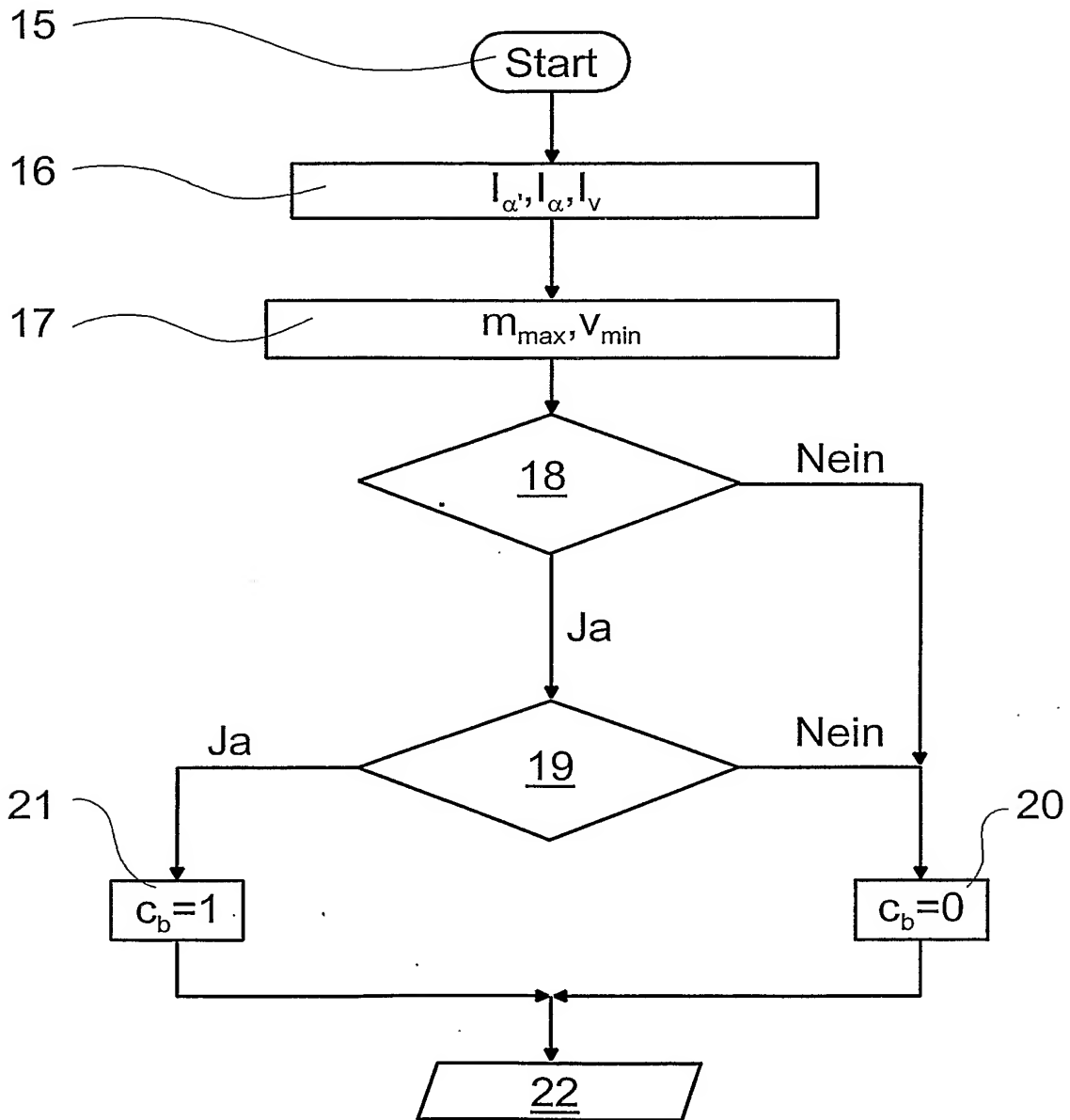


Fig. 2

3 / 4

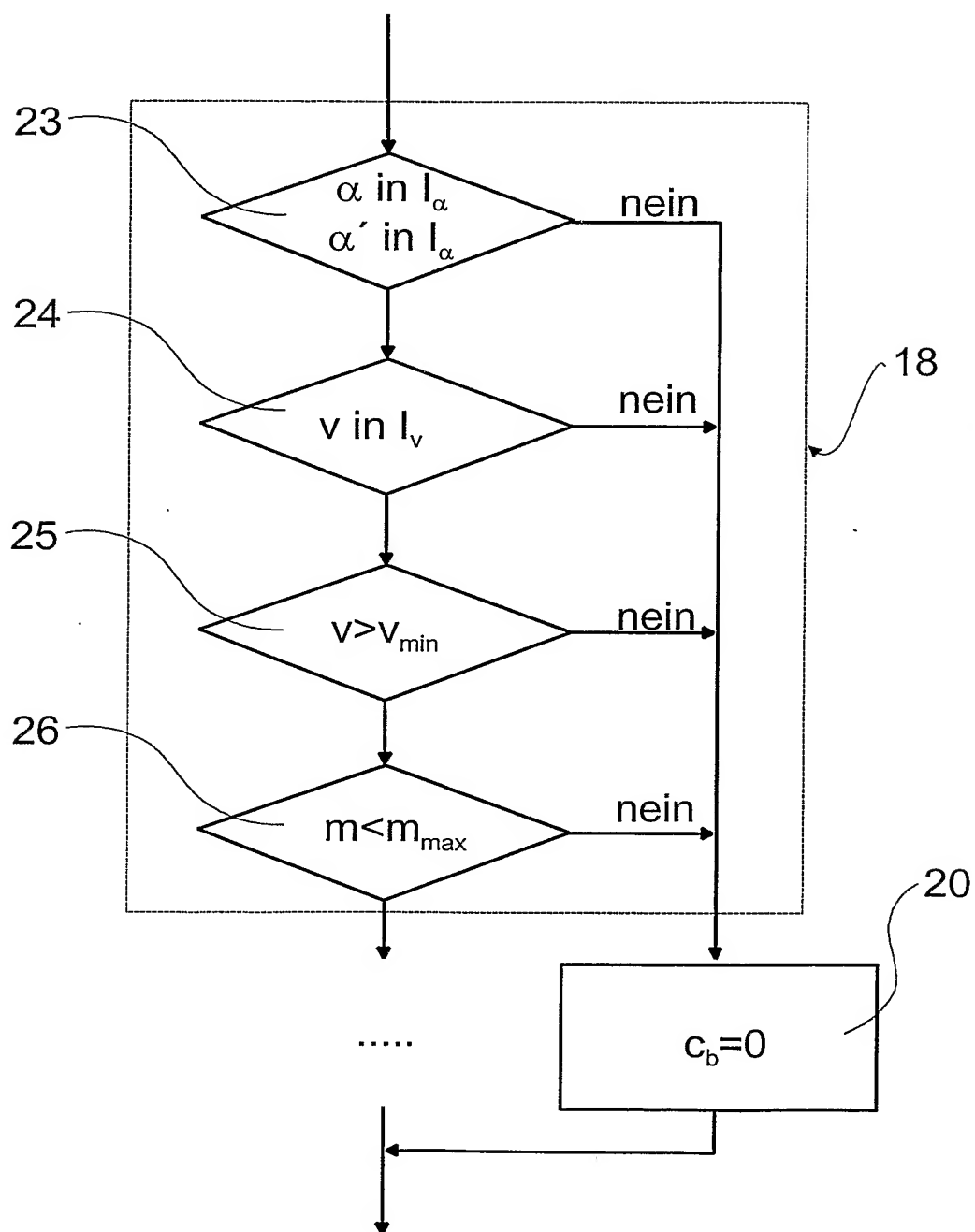


Fig. 3

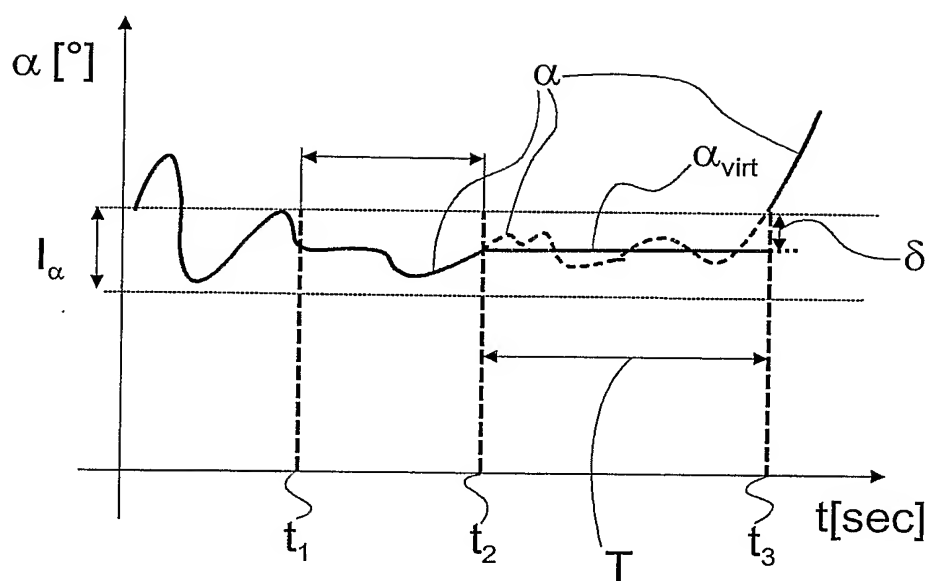


Fig. 4

DaimlerChrysler AG

Heidinger
19.12.2003

Zusammenfassung

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung mit einer Einheit (10), die zum Betätigen einer insbesondere stufenlos verstellbaren Antriebseinheit (11) eines Kraftfahrzeugs (12) abhängig von wenigstens einem Steuersignal (α , α_{virt}) vorgesehen ist.

Es wird vorgeschlagen, dass die Einheit (10) dazu vorgesehen ist, zumindest in einer Phase (T) ein virtuelles Steuersignal (α_{virt}) anstelle eines realen Steuersignals (α) zum Betätigen der Antriebseinheit (11) zu nutzen.

(Fig. 1)

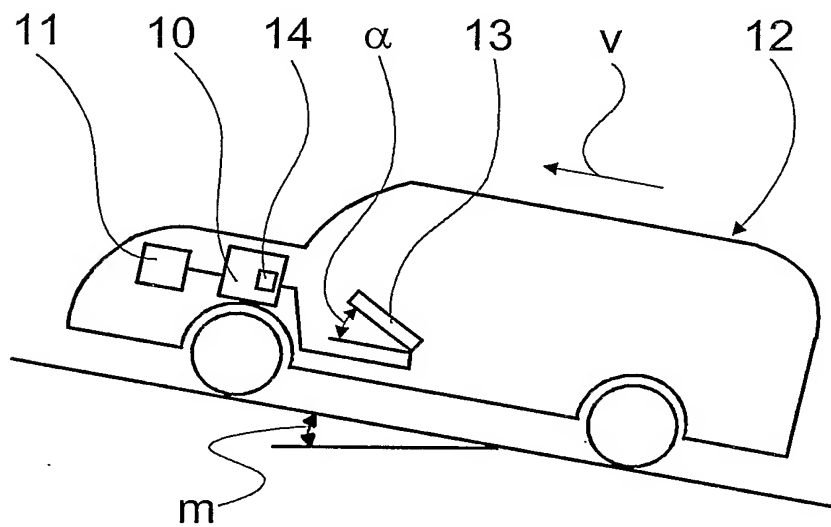


Fig. 1